

PAT-NO: JP407046203A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07046203 A
TITLE: METHOD AND CIRCUIT FOR DETECTING OPTICAL SIGNAL
INPUT INTERRUPTION, ITS AND OPTICAL SIGNAL RECEPTION
CIRCUIT
PUBN-DATE: February 14, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HARADA, KAZUHIDE	
MATSUDA, HIRONARI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD N/A	

APPL-NO: JP05189620
APPL-DATE: July 30, 1993

INT-CL (IPC): H04B017/00 , H04B010/08

ABSTRACT:

PURPOSE: To surely detect an input interruption state of an optical signal regardless of an extraction characteristic of an analog clock signal.

CONSTITUTION: Optical input interruption attended with an input level decrease in an optical signal is detected by comparing a monitor voltage resulting from an optical current flowing to a light receiving element 1 with a setting threshold level at a comparator 9 and optical input interruption due to a loss of a signal component is detected by comparing a amplitude of a voltage of an extracted analog clock signal with a setting threshold level at a comparator 8 respectively. The optical signal interruption due to the loss of the signal component is detected by the comparator 8 without being affected by pattern fluctuation.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-46203

(43)公開日 平成7年(1995)2月14日

(51)Int.Cl.⁴

H04B 17/00
10/08

識別記号

片内整理番号

G 7406-5K

9372-5K

F I

H04B 9/00

技術表示箇所

K

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-189620
(22)出願日 平成5年(1993)7月30日

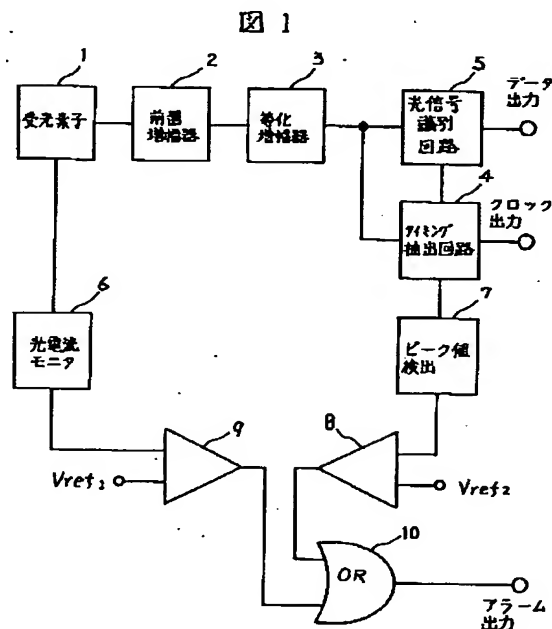
(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者 原田 和英
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式
会社日立製作所情報通信事業部内
(72)発明者 松田 弘成
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式
会社日立製作所情報通信事業部内
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 光信号入力断検出方法とその回路、並びに光信号受信回路

(57)【要約】

【目的】アナログクロック信号の抽出特性に拘らず、光信号の入力断状態を確実に検出すること。

【構成】光信号の入力レベル低下に伴う光入力断検出は、受光素子1に流れる光電流のモニタ電圧を設定しきい値とコンパレータ9で比較することによって、また、信号成分の喪失による光入力断は、抽出されたアナログクロック信号の振幅電圧を設定しきい値とコンパレータ8で比較することによって、それぞれ検出しようというものである。パターン変動に影響されことなく信号成分の喪失による光信号入力断がコンパレータ8で検出され得るものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光信号を光電変換により電気信号に変換した後、等化増幅した上、等化増幅出力から、同一光信号状態が連続する程に振幅値が減少された状態としてアナログクロック信号が抽出される際に、該クロック信号から該クロック信号のピーク値を常時検出した上、該ピーク値を第1のしきい値と比較する一方、上記光電変換の際に、上記光信号に含まれている直流成分を光電流として常時検出した上、該光電流対応の電圧値を第2のしきい値と比較し、上記ピーク値が上記第1のしきい値以下となる場合での比較結果、または上記電圧値が上記第2のしきい値以下となる場合での比較結果を以て、上記光信号の入力断が検出されるようにした光信号入力断検出方法。

【請求項2】光信号を電気信号に変換する光電変換素子と、該電気信号を等化増幅する増幅回路と、該増幅回路の出力から、同一光信号状態が連続する程に振幅値が減少された状態としてアナログクロック信号を抽出するタイミング抽出回路と、該タイミング抽出回路からのアナログクロック信号から、該クロック信号のピーク値を常時検出するピーク値検出回路と、上記光電変換素子に流れる、上記光信号に含まれている直流成分を光電流としてモニタする光電流モニタ回路と、上記ピーク値検出回路からのピーク値を予め設定されている第1のしきい値と比較する第1の比較回路と、上記光電流モニタ回路からの光電流対応の電圧値を予め設定されている第2のしきい値と比較する第2の比較回路と、該第2の比較回路からの比較結果と上記第1の比較回路からの比較結果とを論理和した上、論理和結果を光信号入力断検出結果として出力する論理和回路と、からなる光信号入力断検出回路。

【請求項3】光信号を電気信号に変換する光電変換素子と、該電気信号を等化増幅する増幅回路と、該増幅回路の出力から、同一光信号状態が連続する程に振幅値が減少された状態としてアナログクロック信号を抽出するタイミング抽出回路と、該タイミング抽出回路からのアナログクロック信号から、該クロック信号のピーク値を常時検出するピーク値検出回路と、上記光電変換素子に流れる、上記光信号に含まれている直流成分を光電流としてモニタする光電流モニタ回路と、上記ピーク値検出回路からのピーク値を予め設定されている第1のしきい値と比較する第1の比較回路と、上記光電流モニタ回路からの光電流対応の電圧値を予め設定されている第2のしきい値と比較する第2の比較回路と、該第2の比較回路からの比較結果と上記第1の比較回路からの比較結果とを論理和した上、論理和結果を光信号入力断検出結果として出力する論理和回路と、上記増幅回路の出力をタイミング抽出回路からのデジタル化クロック信号により打抜き、打抜き結果を上記光信号の受信結果として出力する光信号識別回路と、からなる光信号受信回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、外部から入力される光信号のその信号レベルが低下したり、その信号自体が喪失された場合には、その旨を検出するための光信号入力断検出方法とその回路、更にはその光信号入力断検出回路を要部として具備してなる光信号受信回路に関するものである。

【0002】

10 【従来の技術】図4に従来技術に係る一例での光信号受信回路を示すが、これによる場合、外部からの光信号（具体的には、NRZ方式の信号波形等）は受光素子（光電変換素子）1で電気信号に変換された上、低雑音前置増幅器2を介し等化増幅器3で等化増幅された後、タイミング抽出回路4による全波整流・フィルタ・リミッタ増幅機能により、同一光信号状態が連続した場合には、その振幅値が次第に減少する特性を以て、アナログクロック信号が抽出されるものとなっている。したがって、このアナログクロック信号を適当に設定されたしきい値を以てデジタル化した上、等化増幅器3からの出力を光信号識別回路5で打抜くようにすれば、その打抜き結果は光信号受信データとして得られるものである。

20 【0003】一方、このようにして、光信号が受信識別されている間、タイミング抽出回路4からのアナログクロック信号からはそのピーク値がピーク値検出回路7で常時検出された上、光信号入力断検出用として設定されている基準電圧とコンパレータ8で比較されるものとなっている。アナログクロック信号の振幅値が基準電圧以下として検出された場合には、光信号は入力断状態にあるとして検出されているものである。なお、この種の技術に関するものとしては、特公昭60-14546号公報（ケーブル中継通信方式の障害監視方式）が挙げられる。

【0004】

40 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術に係る光信号受信回路では、抽出されたアナログクロック信号はその振幅電圧が基準電圧と比較されることによって、光信号の入力断状態が検出されていることから、そのアナログクロック信号の抽出特性（同一光信号状態が連続する程に、振幅値が減少された状態としてアナログクロック信号が抽出される特性）を考慮した上で、光信号の入力断検出用のしきい値を最適に設定することは困難となっているのが実情である。光信号自体は正常であるにも拘らず、同一光信号状態が連続する程に、振幅値が減少された状態としてアナログクロック信号が抽出されていることから、同一光信号状態が長時間に亘って出現する場合には、入力断状態にあるとして誤って検出される虞があるからである。

50 【0005】本発明の第1の目的は、アナログクロック信号の抽出特性に拘らず、光信号の入力断状態を確実に

検出し得る光信号入力断検出方法を提供するにある。本発明の第2の目的は、アナログクロック信号の抽出特性に拘らず、光信号の入力断状態を確実に検出し得る光信号入力断検出回路を提供するにある。本発明の第3の目的は、アナログクロック信号の抽出特性に拘らず、光信号の入力断状態が確実に検出可とされた状態で、光信号を受信識別し得る光信号受信回路を提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的は、等化増幅出力から、同一光信号状態が連続する程に振幅値が減少された状態としてアナログクロック信号が抽出される際に、該クロック信号から該クロック信号のピーク値を常時検出した上、該ピーク値を第1のしきい値と比較するのに並行して、上記光電変換の際に、上記光信号に含まれている直流成分を光電流として常時検出した上、該光電流対応の電圧値を第2のしきい値と比較し、上記ピーク値が上記第1のしきい値以下となる場合での比較結果、または上記電圧値が上記第2のしきい値以下となる場合での比較結果を以て、上記光信号の入力断を検出することで達成される。

【0007】上記第2の目的は、光信号を電気信号に変換する光電変換素子と、該電気信号を等化増幅する増幅回路と、該増幅回路の出力から、同一光信号状態が連続する程に振幅値が減少された状態としてアナログクロック信号を抽出するタイミング抽出回路と、該タイミング抽出回路からのアナログクロック信号から、該クロック信号のピーク値を常時検出するピーク値検出回路と、上記光電変換素子に流れる、上記光信号に含まれている直流成分を光電流としてモニタする光電流モニタ回路と、上記ピーク値検出回路からのピーク値を予め設定されている第1のしきい値と比較する第1の比較回路と、上記光電流モニタ回路からの光電流対応の電圧値を予め設定されている第2のしきい値と比較する第2の比較回路と、該第2の比較回路からの比較結果と上記第1の比較回路からの比較結果とを論理和した上、論理和結果を光信号入力断検出結果として出力する論理和回路と、から構成することで達成される。

【0008】上記第3の目的は、光信号を電気信号に変換する光電変換素子と、該電気信号を等化増幅する増幅回路と、該増幅回路の出力から、同一光信号状態が連続する程に振幅値が減少された状態としてアナログクロック信号を抽出するタイミング抽出回路と、該タイミング抽出回路からのアナログクロック信号から、該クロック信号のピーク値を常時検出するピーク値検出回路と、上記光電変換素子に流れる、上記光信号に含まれている直流成分を光電流としてモニタする光電流モニタ回路と、上記ピーク値検出回路からのピーク値を予め設定されている第1のしきい値と比較する第1の比較回路と、上記光電流モニタ回路からの光電流対応の電圧値を予め設定されている第2のしきい値と比較する第2の比較回路

と、該第2の比較回路からの比較結果と上記第1の比較回路からの比較結果とを論理和した上、論理和結果を光信号入力断検出結果として出力する論理和回路と、上記増幅回路の出力を上記タイミング抽出回路からのデジタル化クロック信号により打抜き、打抜き結果を上記光信号の受信結果として出力する光信号識別回路と、から構成することで達成される。

【0009】

【作用】光信号の入力レベル低下に伴う光入力断検出は、光電変換素子に流れる光電流のモニタ電圧を設定しきい値と比較することによって、また、信号成分の喪失による光入力断は、抽出されたアナログクロック信号の振幅電圧を設定しきい値と比較することによって、それぞれ検出しようというものである。信号成分の有無に伴うアナログクロック信号の振幅電圧の差は、信号パターンの変動に伴うアナログクロック信号の振幅電圧の差より大きいので、パターン変動に影響されることなく信号成分の喪失による光信号入力断が検出され得るものである。

【0010】

【実施例】以下、本発明を図1から図3により説明する。図1に本発明による光信号入力断検出回路を含む光信号受信回路の一例での構成を示すが、これによりその回路動作を説明すれば以下のようである。即ち、外部からの光信号の受光素子1で電気信号に変換された上、低雑音前置増幅器2を介し等化増幅器3で等化増幅された後、タイミング抽出回路4による全波整流・フィルタ・リミット増幅機能により、同一光信号状態が連続した場合には、その振幅値が次第に減少する特性を以て、アナログクロック信号が抽出されるものとなっている。したがって、このアナログクロック信号を適当に設定されたしきい値を以てデジタル化した上、等化増幅器3からの出力を光信号識別回路5で打抜くようにすれば、その打抜き結果は光信号受信データとして得られるものである。

【0011】さて、以上のようにして、光信号が受信識別されている状態で、タイミング抽出回路4からのアナログクロック信号からはそのピーク値がピーク値検出回路7で常時検出された上、信号喪失検出用しきい値として設定されている基準電圧 V_{ref2} とコンパレータ8で比較されたものとなっている。一方、それに並行して、受光素子1に流れている、光信号に含まれている直流成分は光電流対応の電圧値として光電流モニタ回路6で常時モニタされた上で、光信号の入力レベル低下検出用しきい値として設定されている基準電圧 V_{ref1} とコンパレータ9で比較されたものとなっている。ピーク値検出回路7からのピーク値が基準電圧 V_{ref2} 以下である場合には、信号喪失状態にあることを示す比較結果がコンパレータ8より得られた上、論理和(OR)回路10より光入力断検出情報(アラーム情報)として出力されている

5

ものである。また、光電流対応の電圧値が基準電圧 V_{ref1} 以下である場合は、光信号の入力レベルが低下状態にあることを示す比較結果がコンパレータ9より得られた上、論理和回路10より光入力断検出情報として出力されているものである。

【0012】ここで、入力レベル低下検出用コンパレータ9での比較動作について図2により説明すれば、コンパレータ9では、光電流対応の電圧値aと入力レベル低下検出用しきい値bとが比較された上、その大小判定結果が比較出力cとして得られたものとなっている。図示のように、光信号の入力レベル低下に伴い光電流対応の電圧値aもまた低下するが、その電圧値aが入力レベル低下検出用しきい値b以下に低下した場合には、コンパレータ9からはその旨を示す比較出力cがハイレベル状態として出力されるものとなっている。コンパレータ9では、信号喪失の検出は不可とされているも、光信号の入力レベルの低下は入力レベル低下検出用しきい値bによって、パターン変動に影響されことなく容易に検出され得るものである。一方、図3には信号喪失検出用コンパレータ8での比較動作が示されたものとなっている。図示のように、コンパレータ8では、ピーク値eと信号喪失検出用しきい値fとが比較された上、その大小判定結果が比較出力gとして得られたものとなっている。光信号のパターン変動によりアナログクロック信号の振幅は幅dの範囲内で変動するが、その幅dに相当するピーク値範囲内に入力断検出用しきい値f'が設定される場合には、入力断が誤って検出されるものとなっている。しかしながら、その幅dに相当するピーク値範囲を下回る位置に信号喪失検出用しきい値fが設定される

6

場合には、信号の有無のみが検出されることになり、信号喪失検出用しきい値fは無調整状態におかれ得るものである。

【0013】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1による場合は、アナログクロック信号の抽出特性に拘らず、光信号の入力断状態を確実に検出し得る光信号入力断検出方法が、また、請求項2による場合には、アナログクロック信号の抽出特性に拘らず、光信号の入力断状態を確実に検出し得る光信号入力断検出回路が、更に、請求項3によれば、アナログクロック信号の抽出特性に拘らず、光信号の入力断状態が確実に検出可とされた状態で、光信号を受信識別し得る光信号受信回路がそれぞれ得られたものとなっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明による光信号入力断検出回路を含む光信号受信回路の一例での構成を示す図。

【図2】図2は、光信号の入力レベル低下検出用コンパレータでの比較動作を説明するための図。

20 【図3】図3は、信号喪失検出用コンパレータでの比較動作を説明するための図。

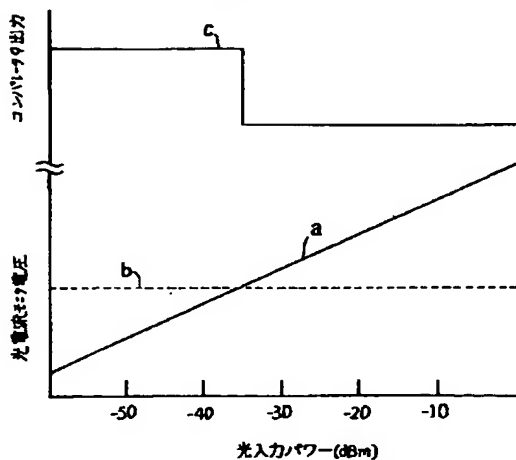
【図4】図4は、従来技術に係る一例での光信号受信回路の構成を示す図。

【符号の説明】

1…受光素子、2…前置増幅器、3…等化増幅器、4…タイミング抽出回路、5…光信号識別回路、6…光電流モニタ回路、7…ピーク値検出回路、8、9…コンパレータ、10…論理和回路。

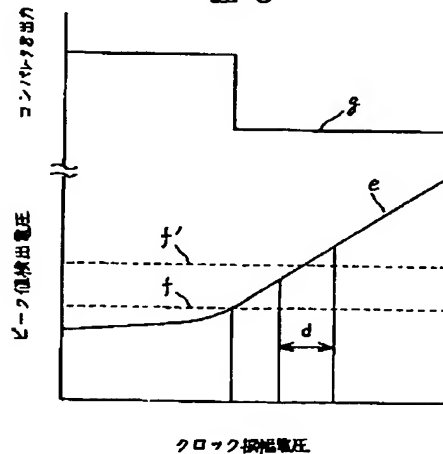
【図2】

図 2



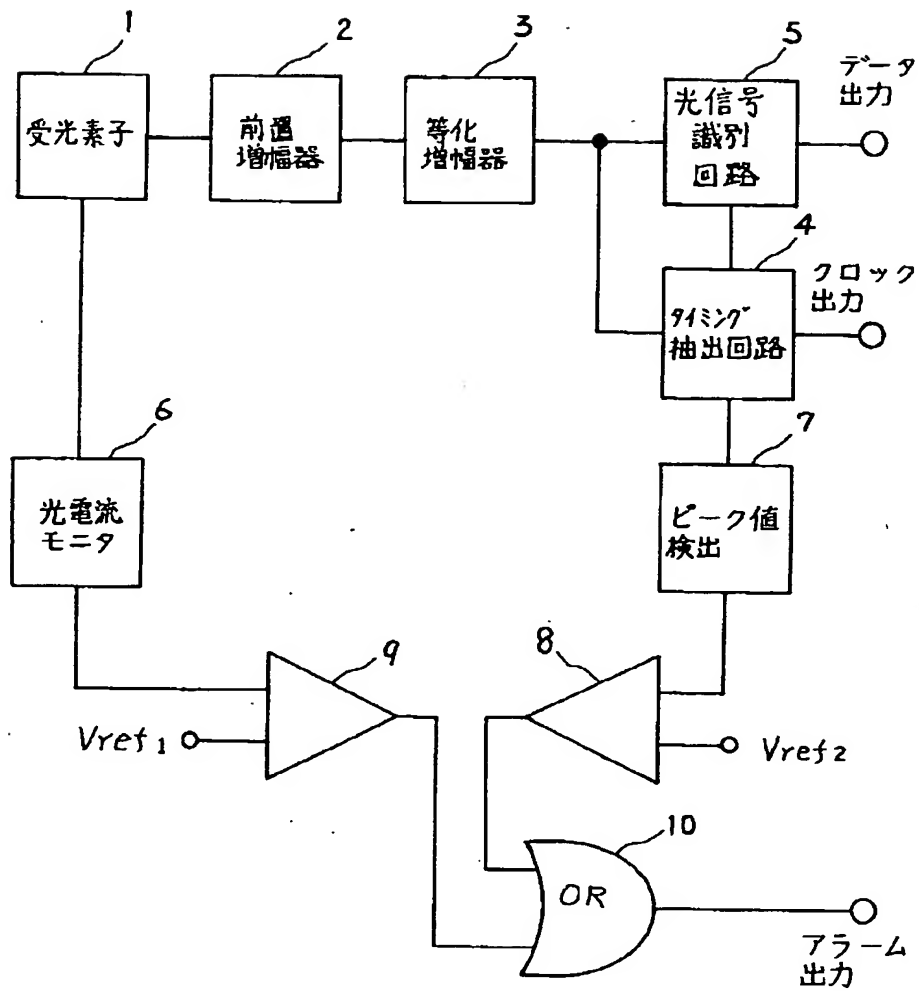
【図3】

図 3



【図1】

図 1



【図4】

図 4

